

如何避免因设计变更引起加能站建设工程成本增加的策略研究

陈自娟 (中国石化销售股份有限公司新疆石油分公司, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要: 本文探讨了如何有效避免工程变更引起的成本增加。通过分析工程变更的常见原因及其对成本的影响, 提出在项目可研立项、设计、招标、合同管理、施工过程以及信息化管理等环节采取的具体策略。本文旨在为工程管理人员提供实用的参考和指导, 以实现工程成本的有效控制。

关键词: 工程变更; 成本控制; 招标管理; 合同管理; 承包商管理

中图分类号: TU723.3 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 026-0067-03

Research on Strategies for Avoiding Increased Costs of Energy Station Construction Projects Due to Design Changes

Chen Zijuan(Sinopec Sales Company Limited Xinjiang Petroleum Branch, Urumqi Xinjiang 830000, China)

Abstract: This paper explores how to effectively avoid the cost increase caused by engineering changes. By analyzing the common causes of engineering changes and their impact on costs, specific strategies to be adopted in the links of project feasibility study and initiation, design, bidding, contract management, construction process and information management are proposed. This article aims to provide practical references and guidance for engineering managers to achieve effective control of engineering costs.

Key words: Engineering change; Cost control; Bidding management; Contract management; Contractor Management

在工程建设领域, 工程变更是导致成本增加的主要原因之一。工程变更会影响项目的进度和质量, 还会显著增加项目的成本。因此, 如何有效避免工程变更引起的成本增加, 成为工程管理中的关键问题。

1 工程变更的常见原因及其对成本的影响

工程变更的常见原因多种多样, 主要包括设计缺陷、施工条件变化、业主需求变更、法规政策调整以及不可抗力因素等。设计缺陷是导致工程变更的主要原因之一, 设计图纸的不完善或错误会导致施工过程中频繁的修改和调整。施工条件变化, 如地质条件、气候条件等与预期不符, 也会引发工程变更。业主需求变更, 如功能调整、材料更换等, 也会导致工程变更。此外, 法规政策的调整和不可抗力因素, 如自然灾害、疫情等, 也会对工程造成不可预见的影响。工程变更对成本的影响是多方面的。首先, 工程变更会导致直接成本的增加, 如材料、人工、设备等费用的增加。其次, 工程变更会引起间接成本的增加, 如管理费用、工期延误导致的损失等。此外, 工程变更还可能引发合同纠纷和索赔, 进一步增加项目的成本。因此, 有效避免工程变更引起的成本增加, 对于确保项目的经济效益至关重要。

2 项目可研立项阶段的成本控制策略

在项目规划阶段, 采取科学的成本控制策略是避免工程变更引起成本增加的关键。首先, 进行详尽的项目

可行性研究是必不可少的。通过全面的市场调研、技术分析和经济评估, 可以确保项目的可行性和合理性, 减少因规划不当导致的后续变更。可行性研究应包括对项目选址、资源供应、环境影响等方面综合评估, 以识别潜在的风险和问题, 并制定相应的应对措施。其次, 制定详细的项目计划是成本控制的重要环节。项目计划应包括明确的目标、范围、时间表、资源配置和预算安排。通过细化各阶段的任务和责任, 可以确保项目按计划推进, 减少因计划不周导致的变更。此外, 项目计划还应考虑应急预案, 以应对突发情况, 确保项目在遇到不可预见的问题时迅速调整和恢复。

3 设计阶段的成本控制策略

在工程建设全生命周期中, 设计阶段作为成本控制的源头, 对项目最终造价起着决定性作用。据业内数据统计, 设计阶段对项目成本的影响程度高达70%~80%, 而施工阶段通过优化措施所能实现的成本节约通常仅占5%~10%。因此, 设计阶段采取科学、系统的成本控制策略, 是有效规避因工程变更引发成本激增的关键路径。

3.1 构建严谨的设计审查体系

全面且深入的设计审查是保障设计质量、降低后续变更风险的核心环节。该审查流程需涵盖设计图纸、技术规范、材料选型等多个维度的精细化核查。在设计图纸审查方面, 需重点关注平立剖图纸的一致性、

尺寸标注的准确性以及构造节点的合理性；技术规范审查则要确保设计方案符合国家及地方现行标准、行业规范要求，同时兼顾项目所在地的特殊环境条件；材料选型审查需综合考量材料性能、耐久性、经济性及供应稳定性。某连锁加油站品牌在推行标准化设计后，通过开展三轮设计审查，成功将设计变更率从行业平均 12% 降至 4%，显著减少了因设计失误导致的施工成本增加。设计团队需建立动态反馈机制，针对审查中发现的问题及时修正，确保设计方案在进入施工阶段前达到最优状态。

3.2 应用先进设计技术与工具

在数字化技术飞速发展的背景下，引入先进设计技术与工具是提升设计质量和效率的重要手段。建筑信息模型 (BIM) 技术凭借其三维可视化、参数化设计、协同设计等特性，为设计优化提供了强大支撑。通过 BIM 模型，设计团队可以从多视角审视设计方案，提前发现各专业间的空间冲突、管线碰撞等问题。某大型商业综合体项目应用 BIM 技术进行管线综合排布优化，减少 30% 的管线返工量，节约工期约 20 天，有效降低了施工成本。而计算机辅助设计 (CAD) 软件提升了设计图纸精度与一致性，精确绘图功能可避免因人工绘图误差导致的图纸错误，减少因图纸问题引发的施工变更。此外，借助 CAD 的图层管理、块引用等功能，能够提高设计效率，降低重复劳动成本。

3.3 多维度设计优化策略

第一，布局设计优化。合理的场地布局设计是实现成本控制的重要途径。在加油站项目中，科学规划场地需综合考虑车流方向、周边交通状况及用地条件。通过合理设计车道数量、转弯半径和进出口位置，可有效提升车辆通行效率，减少车道和停车区建设面积。某加油站通过优化布局设计，将占地面积减少 15%，相应降低了土地购置成本和土建工程费用。同时，采用紧凑式布局理念，合理安排加油机、储油罐、站房等设施位置，可缩短管线长度，减少土方开挖和回填工程量，进一步降低建设成本。

第二，储油罐设计优化。储油罐选型与设计直接关系到项目投资和运营成本。在储油罐容量选择上，需依据加油站的地理位置、服务半径、车流量及油品销售预测等因素，精准确定合理容量，避免因容量过大造成资金闲置或容量不足影响经营效益。以某城郊加油站为例，通过精确测算每日油品销量，将储油罐容量从原设计的 200m^3 调整为 150m^3 ，节约设备采购成本约 12 万元。采用双层储油罐虽然初期投资较单层储油罐增加约 20%–30%，但从全生命周期成本角度来看，其显著降低了油品泄漏风险，减少了后期环

境治理和维护成本。优化储油罐埋深设计，合理确定埋深，也可有效减少土方工程量和施工难度。

第三，建筑材料优选。在满足设计规范和使用功能的前提下，选择性价比高的建筑材料是控制成本的重要举措。轻钢结构站房因其自重轻、施工速度快、可回收利用等优势，相比传统砖混结构可节约建设成本 10%–15%。预制混凝土构件通过工厂化生产，能够保证构件质量，减少现场湿作业，缩短工期，降低人工成本。在材料采购方面，应遵循本地化采购原则，优先选用本地生产的建筑材料，以降低运输成本和运输损耗。同时，避免过度使用昂贵的装饰性材料，注重材料的功能性和耐久性，在保证建筑外观品质的同时实现成本控制。

第四，节能与环保设计。采用节能与环保设计符合国家“双碳”战略要求，还能有效降低运营成本。在加油站项目中，选用 LED 照明灯具可降低照明能耗约 60%；节能型加油机相比传统加油机，在同等工况下可减少能源消耗 15%–20%；变频空调通过自动调节压缩机转速，可降低空调系统能耗 25%–30%。雨水回收系统通过收集、处理雨水用于绿化灌溉和场地清洁，可减少市政用水消耗，降低水费支出。在站房屋顶安装太阳能板，利用太阳能发电满足站内部分用电需求，降低了电力成本，还能获得绿色能源补贴收益。

第五，设备选型优化。加油机作为加油站的核心设备，其选型直接影响运营效率和成本。在设备选型时，应优先选择技术成熟、性价比高、维护成本低的产品，避免盲目追求高端设备造成投资浪费。根据加油站预计车流量和服务能力，合理配置加油机数量，可提高设备利用率，降低设备闲置成本。采用模块化设计的加油机，便于后期设备升级和维护，减少设备更新成本。

第六，管线设计优化。合理的管线设计对降低成本和保障运营安全至关重要。通过优化加油机与储油罐的相对位置，缩短输油管线长度，可减少管材用量和施工成本。优化管线走向，减少弯头和接头数量，能降低材料成本，还能有效降低油品泄漏风险。采用标准化管材和配件，可提高采购效率，降低采购成本，且便于施工和维护。在卸油区设置防渗漏托盘等防渗设施，可有效收集油品泄漏，降低环境污染风险和后期治理成本。

第七，施工工艺优化。采用预制化施工和模块化施工技术，将部分施工环节转移至工厂进行，可减少现场施工时间和人工成本，提高施工质量和效率。通过优化设计方案，合理减少土方开挖和回填工程量，降低土方工程费用，还能减少对周边环境的影响。科

学安排施工顺序,制定详细的施工进度计划,避免重复工和返工,可有效缩短工期,降低施工成本。另外,重视合规与安全设计优化,在满足安全规范和环保要求的前提下,避免过度设计是控制成本的重要原则。在消防设施设计方面,应根据加油站规模、储存油品性质等因素,合理配置消防器材和设施,避免不必要的冗余配置。

3.4 强化设计与施工协同管理

设计单位与施工单位的有效沟通和深度协作是保障设计意图准确落地、减少施工变更的关键。在项目启动阶段,设计单位应组织详细的设计交底会议,向施工单位全面解读设计方案、技术要求和质量标准,确保施工单位准确理解设计意图。在施工过程中,设计单位应安排专业技术人员进行现场指导,及时解决施工中遇到的技术问题,根据实际施工情况对设计方案进行动态优化调整。

4 招标和合同管理阶段的成本控制策略

在招标和合同管理阶段,采取科学的成本控制策略是避免工程变更引起成本增加的重要环节。首先,编制详细的招标文件是确保招标过程透明和公正的基础。招标文件应明确工程范围、技术要求、质量标准、工期要求及付款条件等内容,避免因条款模糊导致的后续变更和索赔。同时,招标文件应包含详细的工程量清单和计价方式,确保投标报价的准确性和可比性。

招标工程量清单的漏项,也是后期工程成本增加的因素之一。常见的招标工程量清单漏项主要有原址拆除时,拆除部分的工程量、特殊地质的处理;基础垫层、砖基础防潮层、基础大放脚顶面防腐等容易被忽略;挖湿土方的抽水费、外运土的人工系数、沟槽土方单侧弃土系数等;特殊施工措施,如深基坑支护、降水排水、临时施工用电用水等。清单与定额衔接,清单项目与定额子目工作内容不一致导致的漏项,如管道支架和穿墙套管的重复计算问题;施工组织设计影响,如夜间施工措施费、噪声环保费用等未在清单中明确体现。

工程量计算规则是确保结算准确性的基础。合同应明确约定工程量的计算方法和依据,如采用图纸工程量、实际完成工程量或双方确认的工程量等。同时,应规定工程量变更的处理程序,如变更申请、审批流程和计价方式等,以避免因工程量增减导致的结算纠纷。

单价调整机制是应对市场价格波动的重要手段。合同应约定单价调整的条件、方法和依据,如采用市场价格指数、政府指导价或双方协商价等。同时,应规定单价调整的频率和幅度,以确保结算价格的合理性和公平性。

变更处理程序是结算约定中不可或缺的部分。合同应明确约定工程变更的申请、审批和实施流程,如变更提出、方案审核、价格协商和结算调整等。同时,应规定变更引起的工期和费用调整方式,以避免因变更导致的结算争议。

5 加强施工现场及承包商管理

加强与承包商的沟通和协作也是招标和合同管理阶段的重要策略。通过定期召开合同协调会议,及时解决合同履行过程中出现的问题,确保各方对合同条款有一致的理解。同时,建立有效的争议解决机制,如协商、调解、仲裁或诉讼等,确保合同争议能够及时、公正地解决,避免因争议导致的成本增加。在施工过程中,采取有效的成本控制策略是避免工程变更引起成本增加的关键环节。通过建立完善的施工现场管理制度,明确各岗位的职责和权限,确保施工过程有序进行。定期进行现场巡查和检查,及时发现和解决施工中的问题,减少因管理不善导致的变更。施工现场管理还包括安全管理和环境管理,确保施工安全和环境保护,避免因安全事故或环境问题导致的变更和成本增加。

6 电子信息化管理在成本控制中的应用

电子信息化管理在工程成本控制中的应用,为提高管理效率和准确性提供强有力的支持。首先,采用项目管理软件是实现信息化管理的基础。项目管理软件可以集成项目的各个管理模块,如进度管理、成本管理、质量管理、合同管理等,实现数据的集中管理和共享。通过项目管理软件,可以实时监控项目的进展情况,及时发现和解决问题,减少因信息滞后导致的变更和成本增加。同时,项目管理软件还可以进行数据分析和预测,为决策提供科学依据,提高管理的科学性和预见性。

加强数据管理和分析也是信息化管理的重要环节。通过建立完善的数据管理系统,可以实现工程数据的采集、存储、分析和共享,确保数据的准确性和完整性。数据管理系统应包括工程量数据、成本数据、质量数据、进度数据等,通过数据分析和挖掘,可以发现潜在的问题。

参考文献:

- [1] GB50074-2022. 石油库设计规范 [S]. 北京: 中国建设部、中国国家质量监督检验检疫总局联合发布, 2022.
- [2] GB50500-2013. 建设工程量清单计价规范 [S]. 北京: 住房城乡建设部办公厅, 2013.
- [3] 费娜. 全面预算管理在企业成本控制中的作用研究 [J]. 财讯, 2020(15):88.
- [4] 张树华. 石油企业成本控制中的全面预算 [J]. 环球市场, 2018(14):81.